

SYSTEMS TC

DOKUMENTATION

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da leider Fehler – trotz aller Sorgfalt – niemals vollständig vermieden werden können, sind wir jederzeit für Hinweise und Anregungen dankbar.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

ÄNDERUNGSPROTOKOLL

Datum	Version	Name	Änderungen
29.06.2021	1.0.0.0	M. Seffer	Erstellung
16.07.2021	1.0.1.0	M. Seffer	Erweiterung: Ribbon und Erweiterte Einstellungen
26.08.2021	1.0.2.0	M. Seffer	Anpassung CODESYS SP
21.12.2022	1.0.3.0	M. Seffer	Erweiterung TLS

INHALT

1.	ALLGEMEIN	2
1.1	PRODUKTBESCHREIBUNG.....	2
1.2	PROGRAMMIERSYSTEM	2
1.3	URHEBERSCHUTZ.....	3
1.4	SICHERHEIT.....	3
1.4.1	ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN	3
1.4.2	PERSONALQUALIFIKATION	3
1.5	INSTALLATION	4
2.	TELECONTROL CONFIGURATOR	5
2.1	ÜBERSICHT	5
2.1.1	MENÜBAND „START“	5
2.1.2	MENÜBAND „OBJEKTE HINZUFÜGEN“	6
2.1.3	IEC 60870-5-104 SERVER.....	7
2.1.4	INFORMATIONSOBJEKTE.....	12
2.1.5	INFORMATIONS-OBJEKTE IN MELDERICHTUNG.....	13
2.1.6	INFORMATIONS-OBJEKTE IN KONTROLLRICHTUNG	15
2.2	TLS KONFIGURATION.....	17
2.3	AUTOMATISCH GENERIERTER CODE	17
2.4	VARIABLEN MAPPING.....	17
3.	SHORTCUTS	18
4.	GLOSSAR.....	18

1. Allgemein

1.1 Produktbeschreibung

SystemsTC ist ein CODESYS Package in Form eines Gerätebaum-PlugIns und einer IEC 61131-3 Bibliothek, das eine effiziente Lösung zur Modellierung und Erstellung einer Fernwirkapplikation bietet.

1.2 Programmiersystem

Programmierensystem	CODESYS Development System V3.5.16.0 oder neuer
Laufzeitsystem	CODESYS Control V3.5.16.0 oder neuer
Unterstützte Plattformen/Geräte	CODESYS Runtime SL Systems Hinweis: Verwenden Sie das Projekt „Device Reader“, um die unterstützten Funktionen Ihres Geräts herauszufinden. Der „Device Reader“ ist kostenlos im CODESYS Store erhältlich.
Zusätzliche Anforderungen	-

Einschränkungen	In der CODESYS Gerätebeschreibungsdatei des Zielgerätes muss der Connector mit dem Interface "Common.PCI" vorhanden sein. Alternativ kann dem Connector auch das Interface "3Systems.TC" hinzugefügt werden.
Lizenzierung	Single Device License: Die Lizenz kann auf dem Zielgerät/SPS verwendet werden, auf dem das CODESYS Runtime System SL installiert ist. Lizenzen werden auf einem softwarebasierten Lizenzcontainer (Softcontainer) aktiviert, die fest mit der Steuerung verbunden ist. Alternativ kann die Lizenz auf einem CODESYS Key (USB-Dongle) gespeichert werden. Durch Umstecken des CODESYS Keys kann die Lizenz auf jeder anderen Steuerung verwendet werden. Hinweis: Im Demo-Modus läuft die Software eine halbe Stunde ohne Lizenz. Danach wird der Server gestoppt.
Erforderliches Zubehör	CODESYS Runtime Key oder SoftContainer

1.3 Urheberschutz

Diese Dokumentation unterliegt dem Urheberschutz. Jegliche Wiederverwendung oder Weiterverarbeitung der Texte oder Abbildungen ist nicht gestattet. Die Verletzung des Urheberrechts kann zu einem Schadensersatzanspruch führen.

1.4 Sicherheit

1.4.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Ein Betrieb der Software ist nur zulässig, wenn die Systemvoraussetzungen und Lizenzbedingungen erfüllt sind.

Im Kontext der Herstellung und/oder Einführung von Produkten in den Europäischen Binnenmarkt muss der Hersteller eine Risikoanalyse durchführen, um zunächst festzustellen, welche Risiken das Produkt möglicherweise mit sich bringt. Nach Durchführung der Risikoanalyse bewertet er diese Risiken und ergreift gegebenenfalls geeignete Maßnahmen, um die Risiken wirksam zu eliminieren oder zu minimieren (Risikobewertung). Die vorliegende Dokumentation entbindet den Nutzer nicht von dieser Verantwortung.

Eine sachwidrige Verwendung der Produkte ist nicht gestattet, die insbesondere in den folgenden Fällen gegeben ist:

(a) Nichtbeachten der bestimmungsgemäßen Verwendung.

(b) Verwendung der Produkte in Bereichen mit besonderem Risiko, die einen fehlerfreien Dauerbetrieb erfordern und in denen ein Ausfall oder Betrieb der Software zu einer unmittelbaren Gefahr für Leben, Körper oder Gesundheit oder zu erheblichen Sach- oder Umweltschäden führen kann (wie der Betrieb von Kernkraftwerken, Waffensystemen, Luft- und Kraftfahrzeugen).

Eine Einhaltung der geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, des Stands der Technik und der Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation ist zwingend erforderlich.

1.4.2 Personalqualifikation

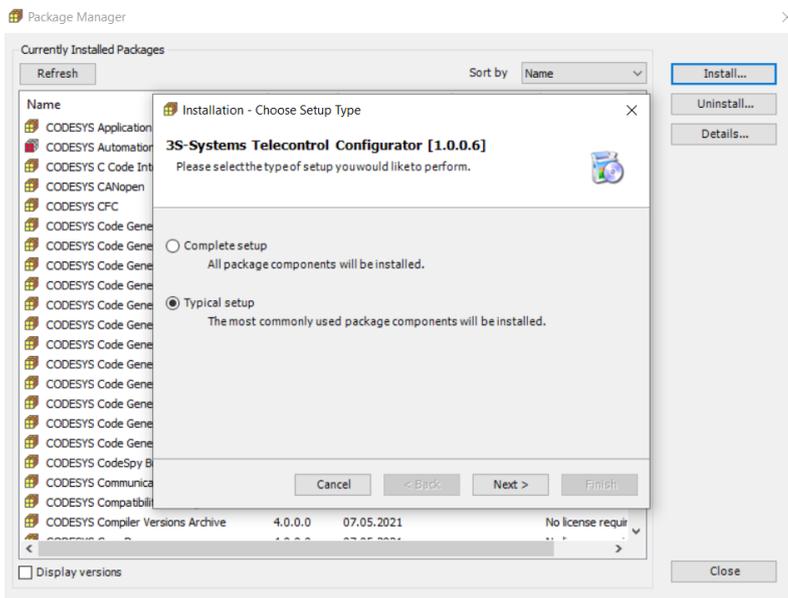
Sämtliche Arbeitsschritte, die im Zusammenhang mit der Verwendung von 3S-Systems-Software stehen, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden, die über ausreichende Kenntnisse im Umgang mit dem jeweils eingesetzten System verfügen.

Arbeitsschritte, in deren Folge Dateien auf dem System erzeugt oder verändert werden, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden, die zusätzlich zu den oben genannten auch über ausreichende Kenntnisse in der Administration des eingesetzten Systems verfügen.

Arbeitsschritte, in deren Folge das Verhalten des Systems in einem Netzwerk verändert wird, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden, die zusätzlich zu den oben genannten auch über ausreichende Kenntnisse in der Administration des jeweils eingesetzten Netzwerks verfügen.

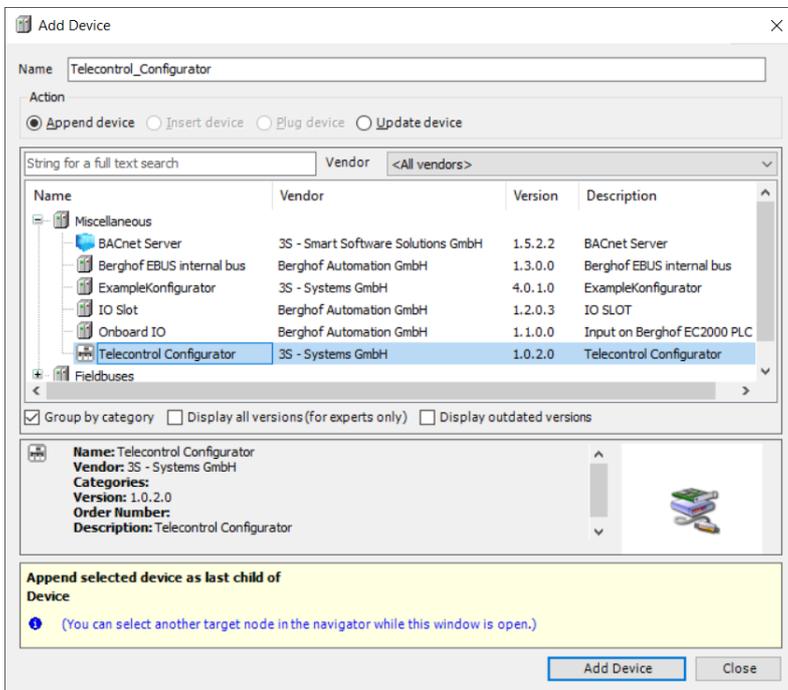
1.5 Installation

Starten Sie CODESYS und öffnen Sie den Package Manager. Wählen Sie das aktuelle *SystemsTC* Package und installieren Sie dies.



PACKAGE INSTALLATION

CODESYS muss nach der Installation des Packages neugestartet werden. Nach dem CODESYS Neustart erstellen Sie ein neues Projekt und fügen dem Projekt den **TELECONTROL_CONFIGURATOR** hinzu.



HINZUFÜGEN DES TELECONTROL_CONFIGURATORS

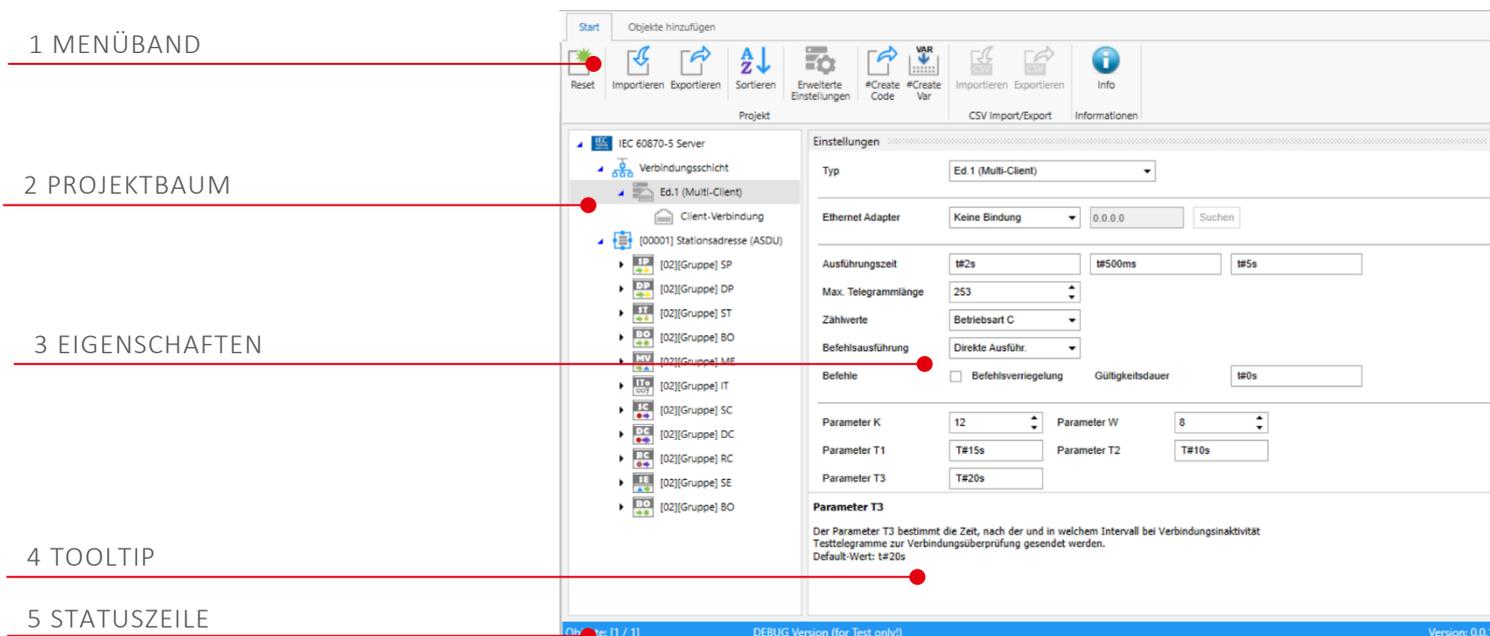
2. Telecontrol Configurator

2.1 Übersicht

In der Hauptansicht des **TELECONTROL_CONFIGURATOR** (abgekürzt: TC-C) innerhalb von CODESYS werden die folgenden Bereiche dargestellt:

- Menüband
- Projektbaum (Arbeitsbereich)
- Eigenschaften (Dockbar)
- Statuszeile

Das Eigenschaften Fenster unterhalb des Menübandes kann variabel über andockbare Bedienfelder organisiert werden.



Nummer	Bereich	Beschreibung
1	Menüband	Menüband zum Im-/Export und hinzufügen von Objekten.
2	Projektbaum	Aktuelle IEC 60870-5-104 Server Konfiguration. Alle Objekte werden diesem Baum hinzugefügt. Bei Selektion eines Objektes können spezifische Eigenschaften konfiguriert werden.
3	Eigenschaften	Spezifischen Parameter des selektierten Objektes könne eingestellt oder geändert werden.
4	Tooltip	Zusätzliche Informationen der aktuell bearbeiteten Eigenschaft.
5	Statuszeile	Versionsinformationen des PlugIns. Je nach Objekt-Selektion, werden die aktuelle und maximale Anzahl konfigurierbarer Objekte angezeigt z.B. OBJEKTE [2/5]

2.1.1 Menüband „Start“



Button	Funktion	Beschreibung
	Reset	Verwirft die aktuelle Konfiguration und erstellt eine neue Konfiguration. Es werden alle Standard-Objekte hinzugefügt.
	Importieren	Import einer Projekt-Datei im Format *.3STC.
	Exportieren	Export des Projektes als *.3STC Datei. Die Datei enthält die komplette Konfiguration.
	Sortieren	Sortieren der IEC 60870-5-104 Objekte nach Adresse in allen Gruppen.
	Erweiterte Einstellungen	Öffnet ein Fenster mit allgemeinen Einstellungen zum IEC 60870-5-104 Server.
	CSV Import	Import einer IEC 60870 CSV Datei. Um die passende Struktur zu gewährleisten, wird empfohlen die Importdatei durch den TC-C erzeugen zu lassen. Beim Import werden immer alle Objekte der CSV Datei eingelesen und dem aktuellen Projekt hinzugefügt.
	CSV Export	Export der IEC 60870 Objekte in eine CSV Datei. Beim Export einer ASDU werden alle, der ASDU zugeordneten Objekte exportiert. Wird nur eine Gruppe gewählt, so werden nur die Objekte dieser Gruppe exportiert.
	Info	Öffnet ein Fenster mit dem Änderungsprotokoll und Versionsinformationen.

2.1.2 Menüband „Objekte hinzufügen“

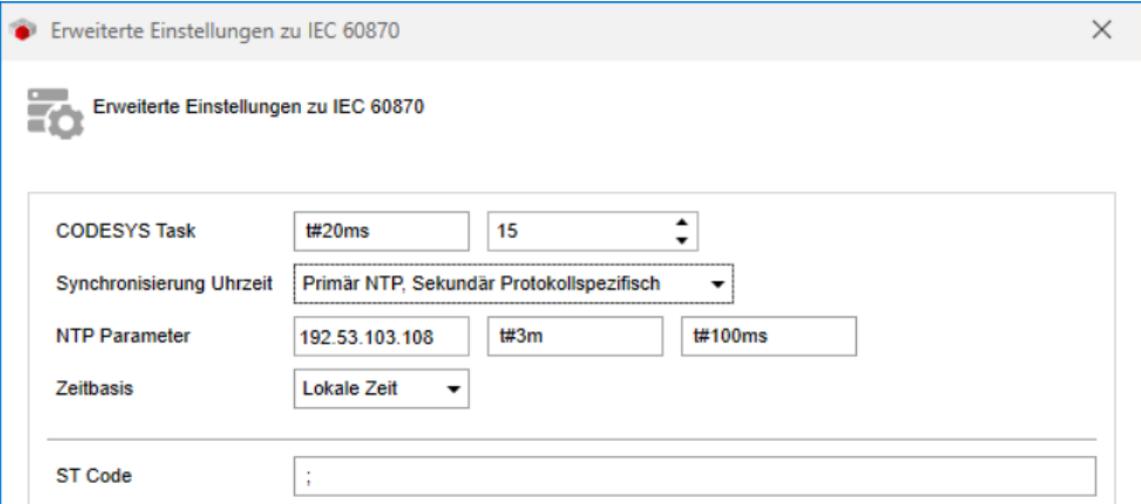


Button	Funktion	Beschreibung
	IEC 60870-5-104 Server	Hinzufügen eines IEC 60870-5-104 Server. Die Kommunikation wird über das Transportprotokoll 104 (Ethernet-Schnittstelle) angelegt.
	Ethernet Server	Je nach Typauswahl kann der Server mit mehreren parallelen Client-Verbindungen gemäß IEC60870-5-104 Edition 1 oder redundanter Client-Verbindungen gemäß IEC60870-5-104 Edition 2 betrieben werden.
	Client Verbindung	Hinzufügen einer IEC60870-5-104 Client Verbindung. Einstellung des TCP/IP Ports und IP-Adresse der möglichen Client Verbindungen.
	Stationsadresse ASDU	Hinzufügen einer ASDU mit eigener Stationsadresse zum selektierten Server.
	Einzelmeldung	Hinzufügen von Einzelmeldungen zur selektierten ASDU. Melderichtung: Einzelmeldungen werden bei Änderung an den verbundenen Client gesendet oder können per Generalabfrage abgefragt werden.
	Doppelmeldung	Hinzufügen von Doppelmeldungen zur selektierten ASDU. Melderichtung: Doppelmeldungen werden bei Änderung an den verbundenen Client gesendet oder können per Generalabfrage abgefragt werden.
	Stufenmeldung	Hinzufügen von Stufenmeldungen zur selektierten ASDU. Melderichtung: Stufenmeldungen werden bei Änderung an den verbundenen Client gesendet oder können per Generalabfrage abgefragt werden.
	Bitmuster 32 Bit	Hinzufügen von Bitmustern 32 Bit zur selektierten ASDU. Melderichtung: Bitmuster werden bei Änderung an den verbundenen Client gesendet oder können per Generalabfrage abgefragt werden.
	Messwert	Hinzufügen von Messwerten zur selektierten ASDU. Messwerte können als "Normalisiert", "Skaliert" oder "Gleitkommazahl" hinzugefügt werden. Der Typ des eingefügten Messwertes wird am Button selbst vorbestimmt,

		wobei das Icon am Button den gewählten Messwert-Typ symbolisiert: Normalisiert "N", Skaliert "S" oder Gleitkommazahl "X.X". Melderichtung: Messwerte werden bei Änderung an den verbundenen Client gesendet oder können per Generalabfrage abgefragt werden.
	Zählwert	Hinzufügen von Zählwertes zur selektierten ASDU. Melderichtung: Zählwerte werden, je nach gewählter Konfiguration entweder spontan zum Client übertragen oder mittels ClientObjekt 101 (Zählerabfrage C_CI_NA) durch diesen aktiv abgefragt. (Details zu Konfiguration der Zählwerte siehe unten).
	Einzelbefehl	Hinzufügen von Einzelbefehlen zur selektierten ASDU. Kontrollrichtung: Einzelbefehle werden von dem verbundenen Client an den Server gesendet.
	Doppelbefehl	Hinzufügen von Doppelbefehlen zur selektierten ASDU. Kontrollrichtung: Doppelbefehle werden von dem verbundenen Client an den Server gesendet.
	Stufenbefehl	Hinzufügen von Stufenbefehlen zur selektierten ASDU. Kontrollrichtung: Stufenbefehle werden von dem verbundenen Client an den Server gesendet.
	Sollwert Stellbefehl	Hinzufügen von Sollwert Stellbefehlen zur selektierten ASDU. Sollwerte können als "Normalisiert", "Skaliert" oder "Gleitkommazahl" hinzugefügt werden. Typ des eingefügten Sollwertes wird am Button selbst vorbestimmt, wobei das Icon am Button den gewählten Messwert-Typ symbolisiert: Normalisiert "N", Skaliert "S" oder Gleitkommazahl "X.X". Kontrollrichtung: Sollwert Stellbefehle werden von dem verbundenen Client an den Server gesendet.
	Sollwert Bitmuster 32 Bit	Hinzufügen von 32 Bit Sollwerten zur selektierten ASDU. Kontrollrichtung: 32 Bit Sollwerte werden von dem verbundenen Client an den Server gesendet.

2.1.3 IEC 60870-5-104 Server

2.1.3.1 Erweiterte Einstellungen



Erweiterte Einstellungen zu IEC 60870

Erweiterte Einstellungen zu IEC 60870

CODESYS Task: t#20ms, 15

Synchronisierung Uhrzeit: Primär NTP, Sekundär Protokollspezifisch

NTP Parameter: 192.53.103.108, t#3m, t#100ms

Zeitbasis: Lokale Zeit

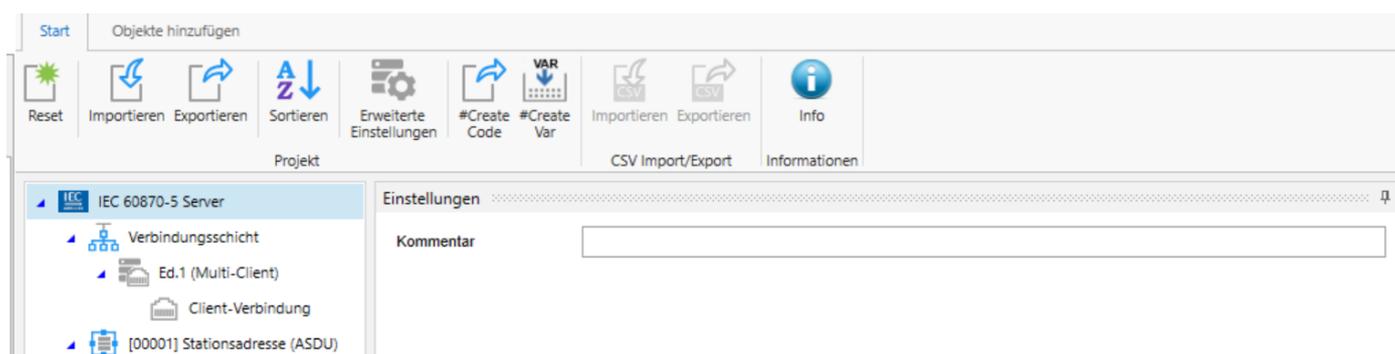
ST Code: ;

Dialog „Erweiterte Einstellungen“

Eigenschaft	Beschreibung
-------------	--------------

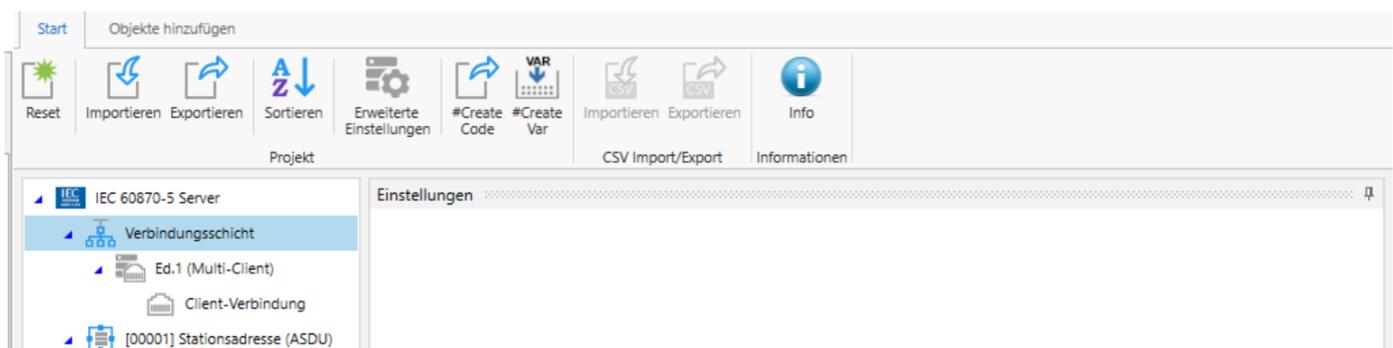
CODESYS Task	Beim Übersetzen (F11) des CODESYS Projektes, wird automatisch ein Fernwirk-Task (SysTelecontrol_Task) angelegt. Hier kann die Zykluszeit und Priorität des generierten Task eingestellt werden. Der Fernwirk-Stack läuft in dieser automatisch erzeugten Task.
Synchronisierung Uhrzeit	Einstellung zur Synchronisierung der internen Uhrzeit der PLC. Mögliche Einstellungen sind: Nur Systemzeit (keine Synchronisierung): Es wird keine Zeitsynchronisierung durchgeführt. Die zyklische Zeitsynchronisierung ist dann deaktiviert. Primär NTP: Für die Zeitsynchronisierung wird das Network Time Protocol verwendet. Die erforderlichen Einstellungen erfolgen direkt in diesem Dialog. Erforderlich ist die IP-Adresse des NTP-Servers, die Updatezeit und der Timeout. Sollte innerhalb der eingestellten Timeout-Zeit keine Antwort vom NTP-Server empfangen worden sein, wird die Zeit als "ungültig" markiert (IV-Bit). Primär Protokollspezifisch: Die Zeitsynchronisierung erfolgt zyklisch durch den Client mittels Objekt C_CS_NA mit der Typkennung "103" Client. Primär NTP, Sekundär Protokollspezifisch: Für die Zeitsynchronisierung wird vorrangig das Network Time Protocol verwendet (s. Einstellungen oben). Sollte die Zeitsynchronisierung mittels NTP fehlschlage, wird die vom Client empfangene Zeit verwendet.
NTP Zeitserver IP	IP-Adresse des NTP Zeitservers. Default: 192.53.103.108 Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
NTP Intervall	Abfrageintervall der Zeitsynchronisierung mit dem NTP Zeitserver.
NTP Timeout	Maximale Zeit zwischen NTP Request und Response. Bei einer hohen Latenz der Netzwerkverbindung sollte die Zeit erhöht werden.
Zeitbasis	Zeitbasis beim Versender der IEC 60870 Objekte: <ul style="list-style-type: none"> • Lokale Zeit • UTC
ST Code	Zusätzlicher, Benutzer-eigener ST Code, welcher automatisch hinzugefügt wird. Der ST Code STRING wird nicht auf Gültigkeit geprüft. Der ST Code Aufruf wird am Beginn der erzeugte Fernwirk-Task hinzugefügt und ermöglicht dem Benutzer eigenen Code der Fernwirkapplikation hinzuzufügen. Sinnvoll ist im Bedarfsfall der Aufruf einer eigenen Programmbausteins z.B. "prg_UserApp()";

2.1.3.2 IEC 60870-5-104 Server



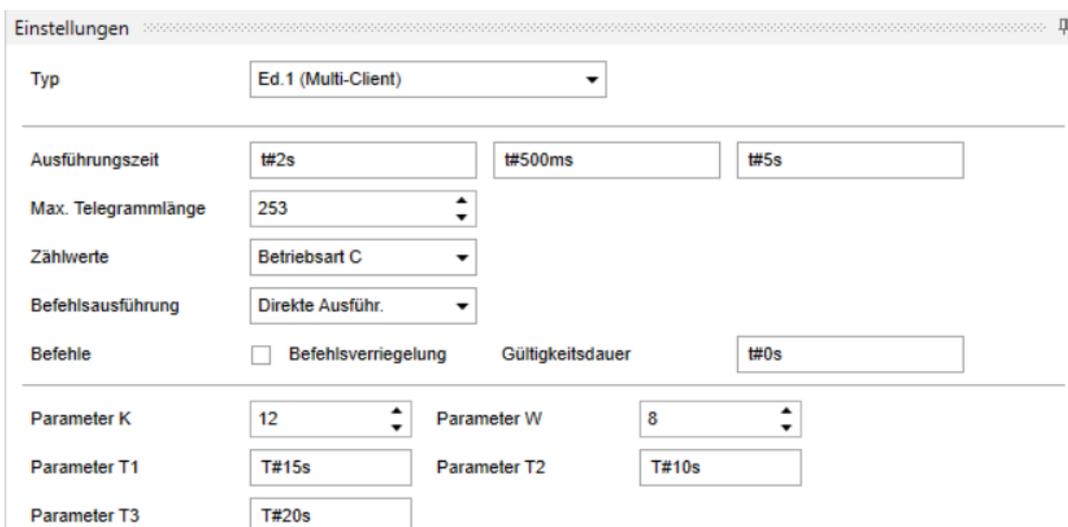
Definition eines Kommentars ist möglich.

2.1.3.3 Verbindungsschicht



Keine Einstellungen auf dieser Ebene erforderlich.

2.1.3.4 Ethernet-Server



Eigenschaft	Beschreibung
Typ	<p>Ed.1 (Multi-Client): Bei Multi-Client können bis zu 4 Client-Verbindungen hinzugefügt werden. Jede Client-Verbindung verwendet einen exklusiven Pufferspeicher, d.h. jeder Client erhält die gleichen Informationen z.B. über Wertänderungen vom Server. Außerdem kann jeder aktive Client-Abfragen und Befehle an den Server senden.</p> <p>Ed.2 (Multi-Link): Bei Multi-Link verwenden mehrere Clients den gleichen Pufferspeicher. In dieser Konfiguration können zwar mehrere Clients mit dem Server auf der Link-Ebene verbunden sein, von diesen ist aber immer nur maximal eine Verbindung für den Datenaustausch aktiv. Bei Verbindungsunterbrechung zum vorher aktiven Client kann ein bis dato inaktiver Client den Datenaustausch übernehmen.</p>
Ausführungszeit	Einstellung der Zeit für die Ausführung der Einzel- und Doppelbefehle. Die Ausführungszeiten können für die (1) standardmäßige, (2) kurze, und (3) lange Ausführungszeit separat eingestellt werden.
Max. Telegrammlänge	Eingabe der maximalen Telegrammlänge in Byte. Zulässige Bereich 64 ... 253 Byte.
Zählwerte	Einstellung des Zählwertverhaltens gemäß IEC 60870. Betriebsart A: Örtliches Umspeichern, spontane Übertragung. Die Zählwerte werden im Server zyklisch umgespeichert und anschließend spontan an den Client übertragen (mit der COT 3).

	<p>Betriebsart B: Örtliches Umspeichern, Übertragung bei Abfrage. Die Zählwerte werden im Server zyklisch umgespeichert. Die umgespeicherten Werte werden, durch eine allgemeine Zählerabfrage vom Client ($RQT = 5$) abgefragt.</p> <p>Betriebsart C: Umspeichern und Übertragung bei Abfrage. Die Zählwerte werden im Server durch einen "Zähler umspeichern" Befehl (mit oder ohne Rücksetzen) des Clients umgespeichert. Die umgespeicherten Werte werden, durch eine allgemeine Zählerabfrage vom Client ($RQT = 5$) abgefragt.</p> <p>Betriebsart D: Umspeichern bei Abfrage, spontane Übertragung. Die Zählwerte werden im Server durch einen "Zähler umspeichern" Befehl (mit oder ohne Rücksetzen) des Clients umgespeichert. Die umgespeicherten Werte werden durch den Server spontan an den Client übertragen (mit der COT 3).</p>
Befehlsausführung	<p>Einstellung für den Modus der Befehlsausführung:</p> <p>Direkte Ausführung: Der Befehl wird direkt ausgeführt.</p> <p>Anwahl+Ausführen: Der Befehl muss erst angewählt werden, bevor er ausgeführt werden kann.</p>
Anwahl / Ausführen Zeit	<p>Diese Eigenschaft ist nur sichtbar, wenn die Befehlsausführung "Anwahl+Ausführen" gewählt ist.</p> <p>Hier kann die Überwachungszeit für die Ausführung von Befehlen nach einer Anwahl konfiguriert werden. Befehle werden nach einer Anwahl nur dann ausgeführt, wenn die Ausführung innerhalb der hier konfigurierten Zeit erfolgt. Die abgelehnten Befehle werden mit gesetztem Negativ-Bit in der Übertragungsursache quittiert und nicht ausgeführt.</p>
Befehlsverriegelung	<p>„1-aus-N“-Verriegelung für Befehle.</p> <p>Wenn das Kontrollfeld aktiviert, kann immer nur eine Befehlsausführung aktiv sein. Die Abarbeitung weiterer Objekte 45 ... 47 und 58 ... 60 wird abgelehnt, solange ein vorheriger Befehl noch nicht abgeschlossen ist.</p> <p>Die abgelehnten Befehle werden mit gesetztem Negativ-Bit in der Übertragungsursache quittiert und nicht ausgeführt. Die Befehlsverriegelung gilt nicht für Dauerbefehle.</p>
Parameter K	Anzahl der Telegramme, die versendet werden, bevor auf eine Quittierung durch die Gegenstelle gewartet wird.
Parameter W	Anzahl der Telegramme die empfangen werden, bevor eine Quittierung versendet.
Parameter T1	Zeit, innerhalb der unquittierte Telegramme von der Gegenstelle Quittierung werden müssen.
Parameter T2	Einstellung für die Zeit, nach der unquittierte, empfangene Telegramme quittiert werden. Die Zeit T2 muss kleiner sein als der Parameter T1.
Parameter T3	Einstellung der Zeit für das Senden von Testtelegrammen. Zur Verbindungsüberwachung werden nach T3 Testtelegramm gesendet, wenn keine anderer Datenverkehr stattfindet.

2.1.3.5 Client-Verbindung

Einstellungen

Netzwerkparameter: TCP 2404

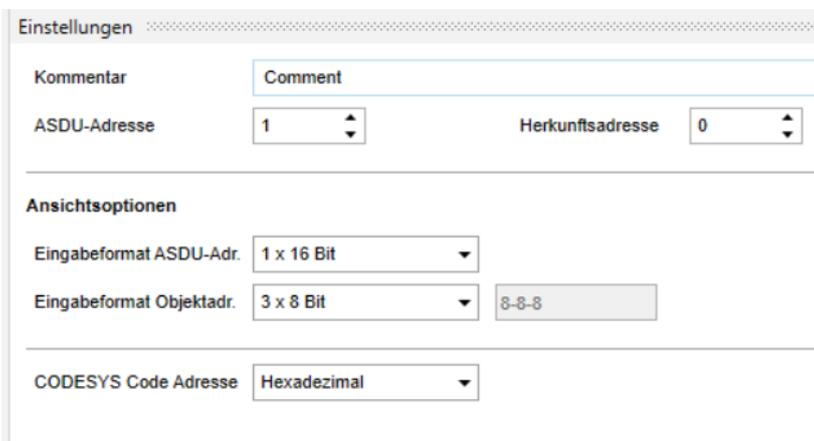
Ethernet Adapter: Keine Bindung 0.0.0.0 Suchen

IP-Filter für Client: 0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0 0

Eigenschaft	Beschreibung
Netzwerkprotokoll	Einstellung des Netzwerkprotokolls. Beschreibung zu TLS
Netzwerkport	Einstellung des TCP-Ports für die IEC 60870-5-104 Verbindung. Standard-Port ist 2404.
Ethernet-Adapter	Bindung des Ethernet Servers auf einen Ethernet Adapter der PLC. Keine Bindung: Der Ethernet Server überwacht alle Adapter auf eingehende Verbindungen.

	<p>Adapter Bindung: Bindung des Ethernet Servers auf einen Adapter der PLC. Dazu muss die IP-Adresse des Adapters eingegeben werden.</p> <p>Alternativ kann durch den Button  direkt auf dem Gerät der Adapter gewählt werden.</p>
IP-Filter für Client	<p>Überprüfung (Filterung) von eingehenden Verbindungen. ClientPro Verbindung können maximal drei Client IP-Adressen angegeben werden, die für dieses Verbindung akzeptiert werden.</p> <p>Versucht sich, bei aktiver Filterung, ein Client mit anderer IP-Adresse zu verbinden, wird diese Verbindung nicht akzeptiert und durch den Server geschlossen.</p> <p>Die Adresse „0.0.0.0“ deaktiviert die Filterung.</p> <p>Für jede Verbindung kann zusätzlich eine BOOL Variable definiert werden, die den Verbindungsstatus angibt (TRUE = Verbindung geöffnet, FALSE =Verbindung geschlossen).</p>

2.1.3.6 Stationsadresse (ASDU)



Eigenschaft	Beschreibung																		
Kommentar	Definition eines Kommentars zur ASDU. Der Kommentar wird neben der ASDU-Adresse im Baum angezeigt.																		
ASDU-Adresse	Hier kann die Adresse der ASDU (Stationsadresse) vergeben werden.																		
Herkunftsadresse	Eingabe der Herkunftsadresse. Die Herkunftsadresse wird für, Telegramme verwendet, die der Sever spontan versendet. Default für die Herkunftsadresse ist der Wert 0.																		
Eingabeformat ASDU-Adr.	Einstellung für das Anzeigeformat der ASDU (Stationsadresse). Format für die ASDU-Adresse: <ul style="list-style-type: none"> • 1 x 16 Bit • 2 x 8 Bit 																		
Eingabeformat Objekte	Einstellung für das Anzeigeformat der Objektadressen. <ul style="list-style-type: none"> • 1 x 24 Byte • 3 x 8 Byte • Flexible Eingabe x-x-x 																		
CODESYS Code Adresse	Für jedes ASDU- und Informationsobjekt wird automatisch eine CODESYS Instanz erzeugt. Der resultierende Instanz Name setzt sich wie folgt zusammen: fbInfoObj_M_DP_03_0001_16FE01 <table border="1" data-bbox="375 1803 1417 2096"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Bereich</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präfix</td> <td>fbInfoObj_</td> <td>Fester Präfix.</td> </tr> <tr> <td>Übertragungsrichtung</td> <td>M/C</td> <td>Monitoring- oder Kontrollrichtung.</td> </tr> <tr> <td>Typ Gruppe</td> <td>SP / DC usw.</td> <td>Gruppe der Typkennung.</td> </tr> <tr> <td>Typkennung</td> <td>1..64</td> <td>Numerische Typkennung.</td> </tr> <tr> <td>ASDU</td> <td>16 Bit</td> <td>16 Bit ASDU Adresse als dezimale oder hexadezimale Anzeige.</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Bereich	Beschreibung	Präfix	fbInfoObj_	Fester Präfix.	Übertragungsrichtung	M/C	Monitoring- oder Kontrollrichtung.	Typ Gruppe	SP / DC usw.	Gruppe der Typkennung.	Typkennung	1..64	Numerische Typkennung.	ASDU	16 Bit	16 Bit ASDU Adresse als dezimale oder hexadezimale Anzeige.
Name	Bereich	Beschreibung																	
Präfix	fbInfoObj_	Fester Präfix.																	
Übertragungsrichtung	M/C	Monitoring- oder Kontrollrichtung.																	
Typ Gruppe	SP / DC usw.	Gruppe der Typkennung.																	
Typkennung	1..64	Numerische Typkennung.																	
ASDU	16 Bit	16 Bit ASDU Adresse als dezimale oder hexadezimale Anzeige.																	

Objektadresse	24 Byte	24 Bit Objektadresse als dezimale oder hexadezimale Anzeige.
Beispiele:		
dezimale Anzeige: fbInfoObj_M_DP_03_00001_022_254_001		
hexadezimale Anzeige: fbInfoObj_M_DP_03_0001_16FE01		

2.1.4 Informationsobjekte

Die Informationsobjekte sind nach Gruppen sortiert. Alle definierten Informationsobjekte einer Gruppe sind auf dieser Ebene im Einstellungsfenster tabellarisch dargestellt. Einige Parameter der Objekte können auf Gruppen-Ebene eingestellt werden.

Zu jedem Informationsobjekt kann ein Kommentar im Einstellungsfenster definiert werden. Dieser Kommentar wird neben dem jeweiligen Objekt im Baum angezeigt.

In jedem Variablen-Feld im Einstellungsfenster können Variablen über **F2** ausgewählt werden oder direkt eingetragen und verknüpft werden. Nicht mittels [F2] ausgewählte Variablen werden explizit durch den Konfigurator in der erzeugten globalen Variablen-Liste *GVSysTC* erzeugt (Siehe [Variablen Mapping](#)).

2.1.4.1 Allgemeine Objekteinstellungen

Informationsobjekte können einzeln über das Einstellungsfenster konfiguriert werden. Folgende Typkennung können je nach Gruppe konfiguriert werden:

Informationsobjekt	Übertragungsrichtung	Typkennung	Typkennung CP56
Einzelmeldung	Melderichtung	1 M_SP_NA_1	30 M_SP_TB_1
Doppelmeldung	Melderichtung	3 M_DP_NA_1	31 M_DP_TB_1
Stufenmeldung	Melderichtung	5 M_ST_NA_1	32 M_ST_TB_1
Bitmaske 32 Bit	Melderichtung	7 M_BO_NA_1	33 M_BO_TB_1
Messwert, normiert	Melderichtung	9 M_ME_NA_1	34 M_ME_TD_1
Messwert, skaliert	Melderichtung	11 M_ME_NB_1	35 M_ME_TE_1
Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	Melderichtung	13 M_ME_NC_1	36 M_ME_TF_1
Zählwert	Melderichtung	15 M_IT_NA_1	37 M_IT_TB_1
<hr/>			
Einzelbefehl	Kontrollrichtung	45 C_SC_NA_1	58 C_SC_TA_1
Doppelbefehl	Kontrollrichtung	46 C_DC_NA_1	59 C_DC_TA_1
Stufenbefehl	Kontrollrichtung	47 C_RC_NA_1	60 C_RC_TA_1
Sollwert-Stellbefehl, normiert	Kontrollrichtung	48 C_SE_NA_1	61 C_SE_TA_1
Sollwert-Stellbefehl, skaliert	Kontrollrichtung	49 C_SE_NB_1	62 C_SE_TB_1
Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl	Kontrollrichtung	50 C_SE_NC_1	63 C_SE_TC_1
Sollwert-Bitmaske, 32 Bit	Kontrollrichtung	51 C_BO_NA_1	64 C_BO_TA_1

Weitere allgemeine Objekteinstellungen:

Eigenschaft	M	C	Beschreibung
Kommentar	✓	✓	Definition eines Kommentars zum Informationsobjekt. Der Kommentar wird neben dem Objekt im Baum angezeigt.
Objektadresse	✓	✓	Definition der 24 Bit Objektadresse oder als 3 x 8 Bit dezimal Zahlen.
Abfragekennung	✓	✗	Informationsobjekte in Melderichtung (ohne Zählwerte) können Gruppen zugeordnet werden. <ul style="list-style-type: none"> • Ausschließen • Global (QOI 20) • Gruppe 1 bis 16

			Wenn ein Informationsobjekt einer Gruppe zugeordnet ist, kann es über eine Stationsabfrage (QOI 20) und / oder über eine passende Gruppenabfrage (QOI 21 ... 36) abgefragt werden. Ausgeschlossene Informationsobjekte werden bei einer Generalabfrage nicht gesendet. Bei Zählwerten werden keine Zählwertgruppen unterstützt.
Verriegelung	X	✓	Definition einer Variablen für die Verriegelung eines Befehlsobjektes. TRUE: Der Server beantwortet den Befehl mit COT 7 und das P/N-Bit (negative Bestätigung) ist gesetzt und führt den Befehl nicht aus. Anwendung: z.B. bei örtlicher Begehung
Neue IEC-Nachricht	X	✓	Wenn ein gültiger Befehl empfangen wurde, so wird der Wert dieser Variable inkrementiert.

2.1.4.2 Qualitätskennungen

Es existieren mehrere Qualitätskennungen, die sich je nach Objekttyp unterscheiden.

Eigenschaft	Beschreibung
BL	Definition einer Variablen für <i>Blockiert</i> (blocked) Gibt an, ob das Informationsobjekt für die Übertragung blockiert ist und ändert seinen Wert nicht. Datentyp: BOOL
SB	Definition einer Variablen für <i>Ersetzt</i> (substituted) Der aktuelle Wert des Informationsobjektes wird durch einen Wert ersetzt. Datentyp: BOOL
NT	Definition einer Variablen für <i>Nicht Aktuell</i> (not topical) Der Wert des Informationsobjektes ist nicht aktuell, da er innerhalb einer festgelegten Zeitspanne nicht aktualisiert wurde oder derzeit nicht verfügbar ist. Datentyp: BOOL
IV	Definition einer Variablen für <i>Ungültig</i> (invalid) Der Wert wird als ungültig markiert, wenn nicht garantiert werden kann, dass er korrekt erfasst wurde. Der Wert gilt dann als nicht festgelegt und darf nicht verwendet werden. Datentyp: BOOL
OV	Definition einer Variablen für <i>Überlauf</i> (overflow) Wenn der Wert außerhalb eines definierten Bereiches liegt wird dieser als OV markiert. Die OV Qualitätskennung kann hauptsächlich bei analogen Messwerten definiert werden. Datentyp: BOOL

2.1.5 Informations-Objekte in Melderichtung

2.1.5.1 Einzelmeldung

Spezifische Parameter der Einzelmeldung:

Eigenschaft	Beschreibung
SPI	Definition einer Variablen für den SPI (Single-point information). Datentyp: BOOL

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.5.2 Doppelmeldung

Spezifische Parameter der Doppelmeldung:

Eigenschaft	Beschreibung
DPIO	Definition einer Variablen für den DPIO (Double-point information), Bit 1 bestimmter Zustand AUS. Datentyp: BOOL
DPI1	Definition einer Variablen für den DPI1 (Double-point information), Bit 2 bestimmter Zustand EIN. Datentyp: BOOL
Störstellungs- unterdrückung	Definition einer Verzögerungszeit für die Störstellungsunterdrückung.

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.5.3 Stufenmeldung

Spezifische Parameter der Stufenmeldung:

Eigenschaft	Beschreibung
VTI	Definition einer Variablen für den VTI (value with transient state indication). Datentyp: BYTE

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.5.4 Bitmuster 32 Bit

Spezifische Parameter des Bitmusters:

Eigenschaft	Beschreibung
BSI	Definition einer Variablen für den BSI (Binary state information). Datentyp: DWORD

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.5.5 Messwert

Spezifische Parameter des Messwertes:

Eigenschaft	Beschreibung
NVA	Der Parameter NVA ist nur bei der Typkennung 09 und 34 konfigurierbar. Definition einer Variablen für den NVA (Normalized value). Datentyp: INT
SVA	Der Parameter SVA ist nur bei der Typkennung 11 und 35 konfigurierbar. Definition einer Variablen für den SVA (Scaled value). Datentyp: INT
IEEE 754	Der Parameter IEEE 754 ist nur bei der Typkennung 13 und 36 konfigurierbar. Definition einer Variablen für den SVA (Short floating point number). Datentyp: REAL
RETAIN	Bei Aktivierung des Parameters, wird der Messwert im RETAIN Bereich der PLC angelegt.
Reverse Mode	Bei Aktivierung des Parameters können auch Messwerte empfangen werden. Dazu kann eine Ausgangsvariable angelegt werden.

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.5.6 Zählwert

Spezifische Parameter des Zählwert:

Eigenschaft	Beschreibung
Zählwert Typ	Einstellung des Zählwert Typs: <ul style="list-style-type: none"> • Aufwärtszähler: Eine steigende Flanke inkrementiert den Zählwert. • Auf-/Abwärtszähler: Eine steigende Flanke inkrementiert oder dekrementiert den Zählwert. • Externer Zähler: Der Zählwert wird direkt aus der Applikation übergeben. Anmerkung: Externe Zähler, könne nicht durch ein Rücksetzen-Telegramm zurückgesetzt werden, da das aufsummieren bzw. der Zählwert durch die User-Applikation generiert wird.
BCR+	Definition einer Variablen zur Inkrementierung des Zählwertes bei steigender Flanke. Datentyp: BOOL
BCR-	Definition einer Variablen zur Dekrementierung des Zählwertes bei steigender Flanke. Datentyp: BOOL
Zählwert	Definition einer Variablen für die Eingabe eines externen Zählwertes. Datentyp: DWORD
RETAIN	Bei Aktivierung dieses Parameters, wird der aktuelle Zählwert im RETAIN Speicher-Bereich der PLC abgelegt und nach einem Wiedereinschalten rekonstruiert. Anmerkung: Bei Externe Zähler, müssen diese ggf. in der User-Applikation RETAIN gesichert werden.

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.6 Informations-Objekte in Kontrollrichtung

2.1.6.1 Einzelbefehl

Spezifische Parameter des Einzelbefehls:

Eigenschaft	Beschreibung
SCS	Definition einer Variablen für die Ausgabe des Einzelbefehlszustands (Single command). Datentyp: BOOL
RETAIN	Bei Aktivierung dieses Parameters, wird der letzte Zustand der Befehls-Ausgaben im RETAIN Speicher-Bereich der PLC abgelegt und nach einem Wiedereinschalten rekonstruiert. Dies gilt allerdings nur für "Dauerbefehle".
Rückmeldung	Hinzufügen / Entfernen eines Rückmeldungsobjektes zum Befehl.

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.6.2 Doppelbefehl

Spezifische Parameter des Doppelbefehls:

Eigenschaft	Beschreibung
DCS 0	Definition einer Variablen für die Ausgabe des Doppelbefehlszustands (Double command), Bit 1 = AUS. Datentyp: BOOL
DCS 1	Definition einer Variablen für die Ausgabe des Doppelbefehlszustands (Double command), Bit 2 = EIN. Datentyp: BOOL
RETAIN	Bei Aktivierung dieses Parameters, wird der letzte Zustand der Befehls-Ausgaben im RETAIN Speicher-Bereich der PLC abgelegt und nach einem Wiedereinschalten rekonstruiert. Dies gilt allerdings nur für "Dauerbefehle".
Rückmeldung	Hinzufügen / Entfernen eines Rückmeldungsobjektes zum Befehl.

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.6.3 Stufenbefehl

Spezifische Parameter des Stufenbefehls:

Eigenschaft	Beschreibung
RC--	Definition einer Variablen für die Ausgabe des Schrittschaltbefehls (Regulating step command), Bit 1 = nächster Schritt TIEFER. Datentyp: BOOL
RC++	Definition einer Variablen für die Ausgabe des Schrittschaltbefehls (Regulating step command), Bit 2 = nächster Schritt HÖHER. Datentyp: BOOL
RETAIN	Bei Aktivierung dieses Parameters, wird der letzte Zustand der Befehls-Ausgaben im RETAIN Speicher-Bereich der PLC abgelegt und nach einem Wiedereinschalten rekonstruiert. Dies gilt allerdings nur für "Dauerbefehle".

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.6.4 Sollwert-Stellbefehl

Spezifische Parameter des Sollwert-Stellbefehls:

Eigenschaft	Beschreibung
NVA	Der Parameter NVA ist nur bei der Typkennung 48 und 61 konfigurierbar. Definition einer Variablen für den NVA (Normalized value). Datentyp: INT
SVA	Der Parameter SVA ist nur bei der Typkennung 49 und 62 konfigurierbar. Definition einer Variablen für den SVA (Scaled value). Datentyp: INT
IEEE 754	Der Parameter IEEE 754 ist nur bei der Typkennung 50 und 63 konfigurierbar. Definition einer Variablen für den SVA (Short floating point number). Datentyp: REAL
RETAIN	Bei Aktivierung dieses Parameters, wird der letzte Zustand der Befehls-Ausgaben im RETAIN Speicher-Bereich der PLC abgelegt und nach einem Wiedereinschalten rekonstruiert.

Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

2.1.6.5 Sollwert-Bitmuster 32 Bit

Spezifische Parameter des Sollwert-Bitmuster 32 Bit:

Eigenschaft	Beschreibung
BSI	Definition einer Variablen für die Ausgabe der Binär dargestellte Zustandsinformation (Binary state information). Datentyp: DWORD
RETAIN	Bei Aktivierung dieses Parameters, wird der letzte Zustand der Befehls-Ausgaben im RETAIN Speicher-Bereich der PLC abgelegt und nach einem Wiedereinschalten rekonstruiert.

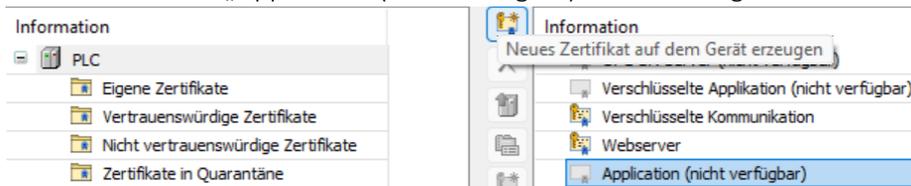
Die allgemeinen Parameter des Objektes sind in [Allgemeine Objekteinstellungen](#) aufgelistet.

Die Qualitätskennungen des Objektes sind in [Qualitätskennungen](#) aufgelistet.

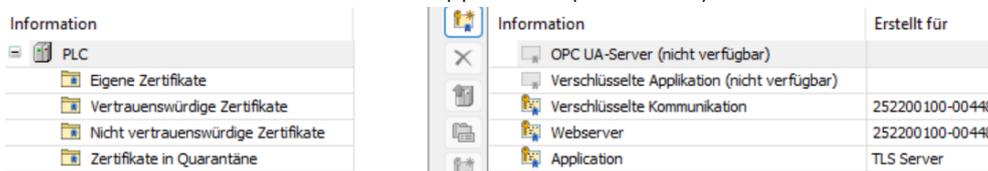
2.2 TLS Konfiguration

Für die TLS Kommunikation muss auf dem Gerät ein gültiges Zertifikat vorhanden sein. Dazu registriert die Applikation das Zertifikat auf dem Gerät was danach im CODESYS Security-Screen erzeugt werden muss. Ablauf zum Erzeugen des Zertifikates:

1. Starten der Applikation
2. Öffnen des CODESYS Security-Screens
3. Selektion des Gerätes
4. Ein Zertifikat für „Applikation (nicht verfügbar)“ muss erzeugt werden.



5. Ein neues Zertifikat wurde für die Applikation (TLS Server) erstellt.



6. „Reset“ und „Start“ der Applikation: Der TLS Server nutzt das neue Zertifikat und ist gestartet.

2.3 Automatisch generierter Code

Der **TELECONTROL_CONFIGURATOR** erzeugt in der aktuellen Applikation folgende Objekte:

Objekt	Beschreibung
SysTelecontrol_Task10	Eigene Task für den Telecontrol Stack. Die Zykluszeit und Priorität können in den Erweiterten Einstellungen parametrisiert werden.
GVSysTC	Globale Variablenliste für die Variablen aus dem Telecontrol Konfigurator.
prgTC_Main	Programmbaustein als Haupteinstiegspunkt des Telecontrol Stacks.
fbIEC60870_Server	Für jeden definierten IEC 60870-5-104 Server wird ein eigener Funktionsbaustein generiert. In diesem Baustein befinden sich alle Funktionsbaustein-Instanzen der aktuellen Konfiguration. Es ist möglich aus anderen CODESYS Bausteinen auf die Telecontrol Objekte zuzugreifen wie z.B. <code>prgTC_Main.fb60870Server1.fbInfoObj_M_BO_07_00001_000_000_001.dwI_BO := xx</code>

2.4 Variablen Mapping

In jedem Variablen-Feld im Einstellungsfenster können Variablen über **F2** ausgewählt werden oder direkt eingetragen und verknüpft werden. Nicht ausgewählte Variablen (über F2) werden explizit in einer globalen Variablen-Liste *GVSysTC* erzeugt.

Beindet sich der Cursor in einem Variablen Feld gibt es folgende Möglichkeit zur Auswahl/Eingabe:

- Eingabe einer neuen Variablen. Existiert diese Variable nicht im internen Repository, wird die Variable in einer globalen Variablen-Liste *GVSysTC* nach dem Kompilieren [F11] erzeugt. Die neu erzeugten Variablen werden gemäß IEC 61131-3 geprüft und ggf. der Name angepasst.
- Auswahl einer schon vorhandenen Variablen. In der Auswahlbox werden mögliche Variablen des gleichen Datentyps aufgelistet und können ausgewählt werden.
- **F2** öffnet die CODESYS Eingehilfe. Dieses Fenster dient zur einfachen Auswahl einer bestehenden Variablen aus dem aktuellen Projekt.

```

GVSysTC x
1  |[attribute 'qualified_only']
2  VAR_GLOBAL
3      xMyDPIO : BOOL;
4      xMyDPII : BOOL;
5      xMyDPI_BL : BOOL;
6      xMyDPI_NT : BOOL;
7      xMyME_NVA : INT;
8  END_VAR
9  VAR_GLOBAL RETAIN
10 END_VAR
11

```

GVSYSYC VARIABLENLISTE

3. Shortcuts

Shortcut	Beschreibung
Alt +1..5	Objekte im Projektbaum einklappen.

4. Glossar

In diesem Glossar wird das für die Dokumentation zugrundeliegende Begriffsverständnis eindeutig festgehalten.

Abkürzung	Bedeutung	Beschreibung
APDU	Application Protocol Data Unit	Dateneinheit des Anwendungsprotokolls
ASDU	Application Service Data Unit	Zusammenfassung der Anwendungsdienste einer Dateneinheit. Bezeichnet spezieller auch die gemeinsame Adresse zur Identifizierung aller Informationsobjekte einer bestimmten Unterstation.
COT	Cause of transmission	Übertragungsursache
FRZ	Freeze	Umspeichern
IED	Intelligent Electronic Device	Ein IED ist ein intelligentes Feldgerät.
IP	Internet Protocol	Verbindungsloses Netzwerkprotokoll auf Vermittlungsschichtebene.
PLC	Programmable Logic Controller	Eine speicherprogrammierbare Steuerung ist ein Gerät, das zur Steuerung oder Regelung einer Maschine oder Anlage eingesetzt und auf digitaler Basis programmiert wird.
QCC	qualifier field counter interrogation command	Kennungsfeld Zählwertabfragebefehl
RQT	request	Abruf, Anforderung
RTU	remote telecontrol unit	Fernwirkeinrichtung einer Unterstation
S/E	select/execute	Anwählen/Ausführen
TCP	Transmission Control Protocol	Verbindungsorientiertes Netzwerkprotokoll auf Transport-Layer-Ebene.
UTC	Coordinated Universal Time	Koordinierte Weltzeit.